

AZ ÁLTALÁNOS ISKOLAI OROSZ NYELVI PROGRAMOK SZERKESZTÉSÉNEK KÉRDÉSEI

DR. BÉKY LORÁND

(Közlésre érkezett: 1970. december 4.)

1962 óta a magyar pedagógiai sajtó mind többet ír a programozott oktatásról. A külföldi szakirodalom hovatovább áttekinthetetlenné válik, s ma már nincs hazánkban egyetlen olyan pedagógus sem, aki valamilyen formában nem került volna a programozott oktatással kapcsolatba. Mégis a programozott tanításnak iskoláinkban egyelőre csak a perspektivikus jelentősége nagy [1].

Az 1966—69-es tanévekben az egri Ho Si Minh Tanárképző Főiskola Gyakorló Általános Iskolájában 7. és 8. osztályos orosz nyelvi órákon programozott tananyaggal kísérleteket folytattunk.

Jelen dolgozatomban a nyelvi programok szerkesztésének kérdéseit elméleti aspektusból kívánom ismertetni úgy, hogy az egyes megállapításokat a megszerkesztett program egy-egy részletével illusztrálom.

Először tegyünk egy rövid összefoglalást a programozott oktatás hazai történetéből.

Néhány év az ismerkedéssel telt el, majd következett a nagy neki-buzdulás; a jó szándékú egyedi próbálkozásoktól a tudományos intézetek által irányított, sok kiváló szakember vezette nagy jelentőségű kísérletekig. Az elmúlt időszak alatt túljutottunk az ismerkedésen, az első kísérleteken. Sőt, ma már egyik-másik elméleti problémáról kialakult véleményünk van. Nem azt akarjuk mondani, hogy ma már nincs semmi vitás kérdés, de gondoljunk csak a nyelvi laboratóriumokban folyó kialakult munkaformákra. Mind a tananyag megszervezését, mind a tanórákon folyó gyakorlati munkát illetően — rendszerbe foglalt szabályok szerint folyik az oktatás. Ugyancsak a sok kísérletező munka szintéziseként vezetik be mind több iskolába (bár továbbra is kísérletező jelleggel) a Magyar Tudományos Akadémia Pszichológiai Intézete által irányított Lénárd-féle matematikatanítást, mely szintén a hagyományostól eltérő eljárás.

1. A programozott oktatással való ismerkedés időszakában először *Skinner—Pressey—Crowder—Pask* nevét tanultuk meg. Nevükkel és munkájuk igen részletes ismertetésével a szakirodalomban bárhol találkozha-

1 Kosaras István: A teljesítmény ellenőrzésének és értékelésének problémái az idegen nyelvek tanításában. Idegen nyelvek tanítása 1970/2.

tunk. Részletes tanulmányok találhatók a programozott oktatás elméletéről is. Mégis abból a megokolásból kiindulva, hogy a felsoroltak nevéhez fűződik a programozás, másrészt a programozás fő vonásait mégiscsak ismertetni kell ahhoz, hogy a később leírandó programozási kísérleteink elméleti alapjait világosan lássuk — tegyünk egy rövid összefoglalót.

1954-ben B. F. Skinner, a Harvard Egyetem professzora közléseket tesz kísérleteiről. Ettől az időtől kezdve számítjuk a programozott oktatást, vagyis az olyan oktatást, ahol:

- a) a tananyagot igen pontos, logikailag indokolt kisebb-nagyobb részekre bontják,
- b) ahol a tanulók a tanítások passzív befogadói helyett önálló feleletek megalkotásával — vagy feleletválasztós rendszereknél a felelet kiválasztásával — a tanulás aktív résztvevői lesznek,
- c) ahol tervszerűen folyik az ismeretek elsajátításának (a felelet helyes vagy helytelen megoldásának) az ellenőrzése,
- d) ahol előtérbe kerül az oktatás individualizálása, a tanulók képességeinek, igyekezetüknek, az egyéni adottságaiknak megfelelő ütemben való haladása. Mindezekről a későbbiekben még részletesen beszélünk.

Skinner nevéhez a lineáris programozási módszer fűződik. Lényege a következő: A tananyagot igen apró, logikailag indokolt lépésekre osztja. Kis lépések elve. (Sokszor ezek a lépések túlságosan is aprók!) Rövid információt nyújt, majd az információra vonatkozó kérdést közöl. A tanuló a választ a megfelelően kipontozott, üresen hagyott helyre írja be. A következő lépés újabb választ kíván meg. A programon végighaladva megtanulja a tanuló az anyagot. A helyes válaszok is adóttak, így a tanulók azonnal értesülnek, hogy jól oldották-e meg feladatukat. A helyes válaszok természetesen rejtve vannak az adott kérdés megválaszolásáig. (Technikai megoldása az ún. kevert tankönyvek szerkesztése, vagy oktatógép esetében az nem mutatja a megoldást, míg a kérdésre a válasz nem született meg.) Lineáris programnak pedig azért nevezik, mert akár helyes választ adott a tanuló, akár tévedett, a következő lépés azonos.

Pressey nevét tesztgépe tette ismertté. S bár munkásságával megelőzte társait, eredményei, módszere később terjedtek el. *Pressey* módszerét nem a tananyag átadására készítette, hanem az ismeretanyag rögzítésére és ellenőrzésére. *Pressey*től ered az alternatív válaszadás elve. Ezen az elven alapszik pl. a *Didaktomat* oktatógép. (Az oktatógép elnevezés nem pontos, mert az oktatásnak csak egy bizonyos fázisában alkalmazzuk.) A módszer lényege, hogy a kérdésre általában négy megadott válaszból kell a helyest megjelölni.

Crowder az elágazó program-típus kidolgozásával szerzett méltán hírnevet magának. *Skinnertől* eltérően nála a válasz határozza meg a következő lépés sorrendjét. Ha téves volt a tanuló válasza, olyan lépés következik (elágazik a program), amely kiegészítő információk segítségével megmagyarázza a tanuló tévedését, majd visszasegíti az eredeti programhoz. (A kibernetikából átvett és a pedagógiában is alkalmazott fogalmak: visszacsatolás és vezérlés elvének erőteljes érvényesülése.)

Pask adaptív, vagy más szóval hajlékony programja computerrel vezérelt oktatógépekhez készül. Lényegében arról van itt szó, hogy a be-táplált programot az oktatógép úgy módosítja, hogy a legmesszebbmenő-kig figyelembe veszi a tanuló válaszait, így a róla szerzett ismeretek bir-tokában minden tanulónak az optimálisat nyújtja.

Pressey tulajdonképpen elkülönül a felsorolásban, mert az ő prog-ramja nem az ismeretek átadására készül, hanem a gyakorlásra és az el-lenőrzésre.

2. Programozott oktatásról beszélünk hazai viszonylatban is, de alig találunk programozott (kevert) tankönyvet, amiből tanítanánk (helyeseb-ben: amiből tanulnának a tanulók), s a programozott oktatás gépei közül itthon csak a Didaktomat és az újabban elkészült Kis Korrepetitor van el-terjedőben. (Néhány külföldről behozott oktatógéppel kísérleteket foly-tatnak kutatóintézeteink, elterjedésükkel azonban nem számolhatunk a közeljövőben.) Mindezekből több következtetést kell levonnunk:

a) A programozott oktatás egyik lehetséges hazai formája, amikor az oktatási folyamat bizonyos szakaszához, pl. az ismeretek gyakorlásának, vagy az ismeretek elsajátításának ellenőrzésére készítünk programokat. Ezek az alternatív válaszadás elve alapján (Pressey nyomán) készülnek. Diafilmek segítségével megfelelő információt közölnek a tanulókkal és a Didaktomat segítségével folyik az ellenőrzés. Az ilyen programok feladat-lapos (vagy programlapos) megoldással is készülhetnek.

Ilyen megoldás lehetséges a nyelvoktatásban is. Bemutatunk a Ko-saras István által szerkesztett, teljesítménymérést szolgáló tesztből néhány feladatot [2].

Недавно у нас в школе был пионерский
a) галстук б) карнавал в) карандаш

Наш отряд собирал металлолом. За что мы получим
a) ошибку б) учителя в) деньги

Солнце уже в окно.
a) работает б) стоит в) светит

b) Találkozhatunk Skinner-féle lineáris programokkal is (ez az előbbi-nél lényegesen ritkábban fordul elő). Ilyen programok pl. egyes magyar nyelv-tani programok. Ezek technikailag a kevert tankönyvek mintájára készült programlapok formájában kerülnek a tanulók elé. S bár tudomá-sunk van egy-két teljes, ilyen vagy olyan kevert tankönyv kísérleti elké-szítéséről, aligha hisszük, hogy ez a hazai út. — Nyelvoktatás legalábbis nehezen képzelhető el így.

c) A Pask-féle programokról elektronikus számítógép által vezérelt oktatógép hiánya miatt eleve le kell mondanunk, míg Crowder elágazásos módszere hasonló megokolások miatt sem tudott elterjedni. (Lényegileg ez is feleletválasztós módszer, tehát az ellenőrzésre megfelelne a Didaktomat,

2 Kosaras István: Teljesítménymérés az iskolában. Előadás az OPI-ban 1969. nov. 19-én.

de ez csak a tulajdonképpeni oktatógép középső része lehetne, szükséges egy olyan gép, amelyik a programot nyújtja — a Didaktomat ellenőriz —, s a 3. részegység hibás válasz esetén elágaztat, javít, visszautasít az eredeti programhoz.)

3. E sok *nem* után. hogy állunk a programozott oktatással 8 évvel az első ismertető után? Sokan „úgy érvelnek a programozott tanulás mellett vagy ellen, mintha annak egyszerre és önmagában kellene átvennie azt, amit élet és iskola együttes hatásától vártak eddig. Mintha tehát a tanuló kiszakadna természeti és társadalmi környezetéből és annak gazdag hatás-rendszeréből: nem élne közösségi életet, mintha a természettudományokat — ha programozottan tanítják is — nem kísérletileg (mégpedig tanulókísérletek alapján) tanítanák; mintha a film, a hangrögzítő eszközök, a rádió, a televízió, a nyelvi laboratórium — és itt csak a technikai eszközöket említjük — nem sokoldalúan egészítenék ki a tanítást és tanulást. Mintha a tanuló megszűnnék — Landa szavai — önmagát szervező rendszer lenni, és feladná minden önálló tevékenységét” [3]. Mindezek figyelembevételével a szocialista pedagógia a programozott oktatásnak a hagyományos oktatással szembeni fölényét abban látja, hogy

- a) nagyobb aktivitás nyilvánul meg a tanuló részéről,
- b) hogy a tananyag logikus sorrendbe rendeződik (gondoljunk itt elsősorban Landa nagy jelentőségű munkásságára),
- c) hogy rendszeres a tananyag megértésének és elsajátításának az ellenőrzése mind a tanár, mind a tanuló részére (a kibernetika bevonulása az oktatásba: visszacsatolás, megerősítés),
- d) hogy az oktatás individualizálódik — egyéni ütemben folyik, (bár ez bizonyos technikai nehézségekbe ütközik).

Vizsgáljuk meg mindezeket a kérdéseket a nyelvoktatás oldaláról.

3. 1. A tanulói aktivitás

A tanulók a hagyományos nyelvórán — harmincas létszámot figyelembe véve elvileg 1,5 percen keresztül végezhetnek beszédprodukciót. Ez az átlag azonban semmiképpen sem biztosítható. A gyakorlat általában az, hogy a jobb tanulók 2—3—4 percet is beszélnek, míg a gyengébbek esetleg egész órán át hallgatnak (vagy talán órák során át!), ezzel is csak növelve a jók és a gyengébbek közötti különbséget. Ha programozott tankönyvvel vagy feladatlappal dolgoznánk, megoldható lenne bizonyos ideig valamennyi tanuló foglalkoztatása. A programozott tankönyvek és feladatlapok rendszeres alkalmazásától a nyelvoktatásban azonban el kell tekintenünk, mert nem mondhatunk le az idegen nyelv, az élő beszéd hallás utáni appericipiálásáról; ugyanis az a tapasztalat, hogy az írásban adott válasz — más tantárgyaknál is — a szóbeli kifejezőkészség rovására megy. Ez a nyelvtanuláshoz még az idegen nyelvi gondolatközlést is negatív irányban befolyásolja.

3 Kiss Árpád: A programozott tanítás néhány elméleti és gyakorlati kérdése. Bevezetés a programozott tanításba. Bp. 1966. 21. o.

A nem anyanyelvi beszédértés és a beszéd készségeinek vagy képességeinek kifejlesztése igen sok gyakorlást igényel. Mindezek csak akkor biztosíthatók, ha tanulóinknak idegen nyelvi hallási és beszédélményt tudunk nyújtani. Ezek a feltételek elsősorban a nyelvi laboratóriumban biztosítottak.

A program elkészítésénél a „kis lépések elvéhez” való merev ragaszkodás a tanulói aktivitás szempontjából nem elfogadható. Természetesen lehet ilyen gyakorlatokat is alkalmazni, de nem kizárólagosan, hanem más jellegű feladatokkal együtt. A kis lépésekben való előrehaladás ugyanis nem kíván önálló gondolkodást, nem igényel a tanuló részéről munkavégzést, mechanikus, s mint ilyen unalmassá válhat. Jó példa erre a 8. oszt. programkísérlet tapasztalata. Itt ugyanis az új szavak gyakorlásánál kiegészítő programmal dolgoztunk. (Részletes leírását lásd később.) Rövid ismertetésként a gyakorlat lényege a következő: a magnetofonról egy-egy mondat hangzik el, ahol az utolsó szó hiányzik. Ezt az utolsó szót kell a tanulóknak megmondaniuk, ami nem más, mint a tanult lecke új szavai. Két-három ismétlés után a tanulók nagyszerűen kiegészítették. A program elvégzése után készített felméréskor az egyik tanuló a következőket írta: „Amikor a magnó hiányos szövegét kellett kipótolni, egy-két gyakorlás után belém idegződött a magnó szövege, és ha nem is mindig értem, de megtanultam a szavakat, s mondom a magnó után.” Ebből látható, hogy egyrészt otthoni tanulás nélkül is képes anyagot elsajátítani, másrészt az verbalizmusba sülyedhet, ha nem gondoskodunk megfelelő kiegészítésről. Így tehát hiánykitöltéses programok többnyire szóban, ritkábban írásban lehetségesek ugyan, de csak mértékkel és bizonyos megkötöttségekkel. (Erről bővebben lásd később.)

Éppen a tanulók aktivitásának biztosítása érdekében önálló, problémamegoldó, változatos, gondolkodtató programokat kell beterveznünk. Ezért egy-egy lecke programozásánál ún. részprogramokat készítettünk. Helyenként kombinált megoldást alkalmazunk, pl. amikor ellenőrzés folyik, vagy szövegfeldolgozás stb.

Egy-egy leckéhez 4 részfeladatot (részprogramot) terveztünk. Ezen belül a 4. részfeladat — a szöveg feldolgozása — összetett jellegű.

a) 1. részfeladat: *az új szavak tanítása*. A nyelvtudomány megállapításainak megfelelően a szavakat nem elszigetelve, hanem mondatban mutatjuk be az ún. 4 fázisos feldolgozásban. Diafilm segítségével megteremtjük a szituációt. A szituációnak megfelelő, lehetőleg anyanyelvi bemondó által előadott szöveg hangzik a magnetofonról. A szöveg normális beszédtempójú, általában háromszori meghallgatást igényel. Az egész eseménysort bemutatjuk először a tanulóknak. Ezután következik a tulajdonképeni 4 fázisos gyakorlat:

- a magnóról elhangzik a mondat (stimulus),
- ezt megismétlik a tanulók (reagálás),
- a magnó ismétel (megerősítés),
- újra a tanulók következnek (itt javítják ki magukat, ha a második fázisban esetleg tévedtek).

Az alábbiakban bemutatjuk az ált. iskola 7. osztályos tananyag 4. leckéjéből az új szavak tanításához szerkesztett program egy részletét:

- Пора вставать Анна! Уже семь часов.
- Нет я встаю поздно. Сегодня день отдыха.
- Какой сегодня день?
- Сегодня четверг — день Седьмого ноября.
- Уже наступил день Седьмого ноября?
- Да. Седьмое ноября — большой праздник. Праздник социалистической революции.
- Что это Анна?
- Играет музыка! Подбежим к окну!

Milyen gyakorlatokat kell még végeznünk, hogy az ismereteket megfelelően automatizáljuk? E célból további részfeladatokat tervezünk.

b) 2. részfeladat: *reproduktív automatizáció*. Ha az új szavak tanításánál pl. párbeszédes formát alkalmaztunk, egy másik részprogram keretében sor kerülhet a *szöveg* reproduktív automatizálására, amely leíró jellegű. Itt a *szöveg* alatt nem a tankönyvi olvasmány szövegét értjük, hanem olyan, általunk összeállított szöveget, amely szókincsében támaszkodik a lecke témájára, lehet hozzá hasonló vagy eltérő, de azonos sohasem. A program célja a szókincs és a *szöveg reproduktív automatizálása*. A gyakorlat credményeként el kell érni, hogy a tanulók az adott struktúrákat könnyedén, normál beszédtempóban tudják használni. Ilyen szerkezetekre gondolunk:

у меня болит голова	
у меня высокая температура	(8. о. 9. lecke)
vagy: день Седьмого ноября	
праздник социалистической революции	(7. о. 4. lecke)

E gyakorlatok — szituációk felhasználása révén, a szókincsre támaszkodva — egy adott mondattani bázis automatikus fokú elsajátítására irányulnak. Az automatizáció alapja itt is a mondat. Begyakoroltatásuk közben sokkal nagyobb szerepe és helye van az automatikus gyakorlatoknak, mint az elemzésnek. Ha azonban megmaradnánk ezen a fokon, nem tenénk egyebet, mint a programozott oktatás jelenlegi szintjén érvényesülő sivár, egyhangú feladatrendszerével dolgoznánk, s ennek megfelelően monoton, alacsony szintű, az utánzásra alapuló értelmi tevékenységre készítenénk tanulóinkat. Feladatrendszerünket úgy állítottuk össze, hogy bár nagy szerepe van benne a reprodukálásnak, kellő arányban érvényesüljenek az elemi műveletek; a gondolkodási tevékenység különböző formái — analízis — szintézis — összehasonlítás — absztrakció — általánosítás.

Ellentétben a programozott oktatás stratégiájával — éppen a magasabb szintű gondolkodási tevékenység érdekében — változatos gyakorlatrendszert alakítottunk ki. El kell érni, hogy a tanulók az adott struktúrákat könnyedén, hiba nélkül tudják normál beszédtempóban használni. Nyilvánvaló, hogy ezt a célt *csak* reprodukálással elérni nem lehet. Ezért

α) az önálló szerkezeteket időről időre összekapcsoljuk nagyobb szerkezeti egységekkel. pl.:

У Яноша грипп. — Он должен лежать в кровати.

β) egy-egy elemi mondat típussal különböző gyakorlatot végeztetünk. Lehetnek pl. behelyettesítési gyakorlatok:

у меня болит голова, у меня высокая температура,
у меня болят зубы

γ) a tényleges szituáció alapján egyes szám első személyben mondatjuk el a szöveget, kérdéseket szerkesztetünk hozzá, önálló leírást követelünk meg stb. Amikor a tanulóknak már nem kell a kiejtéssel bajlódniuk, amikor a szerkezeti egységek már megfelelően automatizálódtak, akkor kerül sor az előbb felsorolt, gondolkodásfejlesztő, tudatos, értelmi cselekedtetésre. A nyelvoktatásban ezeket a gondolkodtató feladatokat feladatlapos megoldással nem végezhetjük, csak a tanár közvetlen irányításával. (Az igazi problémamegoldó, gondolkodásfejlesztő gyakorlatoknál — ahol analízis — szintézis — összehasonlítás — absztrakció — általánosítás folyik — nem nélkülözhető a tanár!)

Bemutatunk a 2. részfeladatból: (8. osztály, 9. lecke)

Вот это Янош. В большой комнате на диване-кроватьи лежит больной Янош.

Янош болен. Он плохо себя чувствует.

Янош лежит на диване-кроватьи, потому что у его высокая температура. Утром мы вызвали врача.

c) 3. részfeladat: lehet pl. ún. *szókiegészítési gyakorlat*, amiről korábban már a „kis lépések elvénél” szoltunk. A gyakorlat célja az, hogy a tanulók szóismerete biztosabbá váljék. kimondottan drill gyakorlat. Általában egy szóval egészítenek ki a tanulók. A kiegészítésként elhangzó szó az új lexikát képviseli. A gyakorlat technikai megoldása a következő:

- a magnó mond egy mondatot,
- amelynek utolsó szavát a tanulók kiegészítik;
- elhangzik a teljes mondat,
- melyet a tanulók megismételnek.

Egy mondat a 7. osztály 4. leckéjéhez készített programból:

Седьмое ноября большой праздник.

Hogy elkerüljük a mechanikus válaszadást, amire korábban felhívtuk a figyelmet — egy-egy mondatnál kérdezzünk rá a szóra, forgassuk meg különböző esetekben, tegyük más mondatba stb., így majd a tanuló rájön: hiába tudja, hogy melyik szót kell mondania adott helyen, a formális tudás nem elegendő.

A részfeladat elsősorban abból a szempontból hasznos, hogy a tanuló játszi könnyedséggel tesz magáévá bizonyos nyelvi alapot, melyre építve végezhetjük a beszédképesség fejlesztésének gyakorlatát.

d) 4. részfeladat: *A tankönyvi szöveg feldolgozása*. Sokrétű feladat, sokrétű gyakorlatot kíván. Végeztethetünk pl. különböző modellgyakorlatokat elemi mondatok segítségével [4]. Nézzünk egy ilyen modellt a 8. osztály, 9. leckéjéhez készült gyakorlatból:

у	меня	-----
	-----	-----
	-----	-----

Ez elemi mondat képlete $V N_g // N_{nom}$

A tanulóknak a modell alapján sok hasonló, de szerkezetileg azonos mondatot kell mondaniuk.

Végeztethetünk transzformációs gyakorlatokat (ugyancsak 8. o. 9. lecke), pl.

Анна должна лежать в кровати. (надо)
 Мальчик должен пить лекарство.
 Мы должны многому учиться.
 Брат должен идти в аптеку.

A transzformációs modell képlete:

$N_n \quad P_a \quad V_{inf} \rightarrow N_d \quad P_{ad} \quad V_{inf}$

Szituációs mondatláncok keretében számolnak be tanulóink ismereteikről:

Что вы знаете об Анне?
 Врач приходит.
 Как осматривает врач Анну?

(A kérdések a fentebb idézett leckéhez készültek.)

Végezetül könnyebb vagy nehezebb témák kerülhetnek feldolgozásra, pl. 7. oszt. 4. lecke: Hogyan ünnepelték a tanulók városukban (falujukban) november 7-ét?

Mindezek a változatos programok, továbbá programozott és nem programozott anyagrészek aránya már, úgy gondoljuk, elég alapot biztosítanak a tanulói gondolkodáshoz. A tanuló állandó aktív résztvevője az oktatási folyamatnak. A tanár is oly mértékben jut szerephez az ilyen órákon, hogy biztosítva látszik a didaktika ismert elve a nevelő és nevelőközösség

⁴ Ferenczy Gyula: Az orosz nyelvtani tananyagtervezés. A korszerű nyelvoktatás kérdései. Бр. 1965.

vezető szerepéről. Ezek a feladatrendszerek nem a szó klasszikus értelmében vett programok, hanem a programozott oktatás alapelveit is figyelembe vevő — olyan tanulási—tanítási tevékenység, amely kielégítheti a gondolkodásfejlesztés követelményeit is.

3. 2. Az oktatási tevékenység és a tananyag logikus sorrendje. Oktatási algoritmusok

Az algoritmikus eljárások gyakorlati alkalmazása az élet minden területén társadalmi követelménnyé vált. Így az iskolai munkának is nélkülözhetetlen része. Az algoritmikus oktatási eljárások és a programozott oktatás között szerves összefüggés van. (Bár a kutatások egymástól teljesen függetlenül indultak, már a kezdeti időszakban szükségszerűen a kölcsönös összefüggésekbe torkolltak. Világossá vált, hogy a programozott oktatás nem nélkülözheti az oktatási algoritmusokat, miután az feltárt több olyan eljárást, amelyek felhasználhatók a programozott oktatásban.)

A programozott tankönyvek és az oktatási programok megfelelően adagolják a tananyagot, és ellenőrzik a tanulók válaszait, de nem irányítják a tanulók szellemi munkájának módszereit a tananyag elsajátításának és a feladat megoldásának folyamatában. Az oktatási algoritmusok vizsgálata azonban hozzájárulhat a céltudatos gondolkodási tevékenység kialakításához.

Természetesen a feladatmegoldás folyamatában algoritmusok mellett lehetségesek, sőt szükségesek nem algoritmikus jellegű módszerek is, mert számos feladat megoldásánál nem lehet mindent előre látni és számításba venni, ezért nem is dolgozható ki megoldási algoritmusuk sem.

Ezek után vizsgáljuk meg az *oktatási algoritmusok* kérdéseit.

Ismeretekre azért van szükségünk, hogy gyakorlati és elméleti tevékenységünkben meg tudjuk oldani mindazokat a feladatokat, amelyekkel szembekerülünk. Az életben azonban számtalan feladattal találkozunk, valamennyi megoldását az iskolában megtanítani nem lehet, de adott konkrét feladatok megoldásán keresztül, a gondolkodásnak és a tevékenységnek általános módszerei segítségével a feladatok megoldásának általános módjaira tanítjuk meg tanulóinkat. Vagyis a tanulók cselekvési módokat sajátítanak el (*módszereket*), amelyek nem mások, mint előírások, útmutatások, bizonyos célok eléréséhez szükséges műveletek.

Valamely feladat, cselekvés, tevékenység megoldásának módszere kétféle lehet:

- a) algoritmikus módszer
- b) és nem algoritmikus módszer.

Landa nyomán vázoljuk fel a két módszert [5]. Az algoritmus szó az arab al kvarizmi névből keletkezett: eredeti jelentése: több, esetleg végtelen sok, egymástól csak kiinduló adatokban eltérő matematikai feladat megoldásának általános eljárása. „Algoritmusnak általában valamilyen pontos, közérthető formában megadott előírást nevezünk, amely (az egyes

5 Landa L. N.: Algoritmizálás az oktatásban. Tankönyvkiadó, Budapest, 1983.

konkrét esetekre vonatkozóan) egyértelműen megszabja (valamely rendszerbe tartozó) elemi műveletek egymásutánját, melynek végrehajtása révén előállítható valamely feladatosztály (feladattípus) bármely feladatának megoldása [6].

Nemcsak a szellemi műveletek által végzett cselekvés-tevékenység algoritmizálható, hanem gyakorlati fizikai cselekvésekben végbemenő folyamatok is. Ilyen értelemben irányítják a gépeket a beléjük táplált algoritmizált munkafolyamatok elvégzésére.

Ki kell emelnünk az algoritmusoknak az alábbi jellemző vonásait:

1. *A determináltság.* Ez azt jelenti, hogy az algoritmus pontosan meghatároz minden egyes cselekvést és annak feltételeit. Az algoritmus szerint történő feladatmegoldás nem más, mint irányított elemi műveletek sora.

2. Jellemzője továbbá a *tömeges alkalmazhatóság*. Ez azt jelenti, hogy nem csupán egy bizonyos feladat konkrét megoldását teszi lehetővé, hanem legkülönbözőbb feladatokat. Ezért is tekinthető az algoritmus valamely tevékenység általános módszerének;

3. S végül az *eredményre való törekvés*. Az algoritmus mindig arra irányul, hogy megkapjunk egy keresett eredményt, és a megfelelő kiinduló-adatok birtokában ez az eredmény mindig megtalálható.

„Az algoritmikus feladatmegoldás folyamatában mindig megtalálható:

a) maga az előírás bizonyos utasításokból (szabályokból, parancsokból), amelyek szerint meghatározott objektumokon meghatározott cselekvéseket vagy műveleteket kell végezni;

b) valamely végrehajtó rendszer (például ember vagy gép), amelyhez ezek az utasítások szólnak, és amely az adott objektumon végrehajtja ezeket;

c) objektumok, amelyekre a műveletek irányulnak, és amelyek e művelet hatására átalakulnak. Bármely feladat megoldása végső soron abból áll, hogy egy bizonyos objektumot vagy objektumokat az egyik (kiinduló-) állapotból másik (vég-) állapotba visszük át. (Gondolkodási feladat megoldásánál az objektumok a materiális objektumokról alkotott képzetek, fogalmak)” [7].

A nem algoritmikus módszereknél az utasítások kisebb vagy nagyobb fokú bizonytalansággal rendelkeznek, így különféle cselekvést válthatnak. ki. Pl. nincs cselekvés, mert az utasítás nem közérthető, vagy különféle cselekvés végezhető, de különféle eredményhez vezet, vagy többféle konkrét cselekvés választható.

Az oktatási folyamat tulajdonképpen egyfajta irányítás, s ha irányítás, az algoritmus rendkívül fontos a pedagógia számára. Landa rámutat arra, hogy (matematikai) algoritmus a pedagógiában és a pszichológiában közvetlenül kevésbé alkalmazható. S bár algoritmust a szó matematikai értelmében nem tudunk szerkeszteni, össze tudunk állítani olyan előírásokat, amelyek rendelkeznek az algoritmusok lényeges vonásával (determináltság, tömeges alkalmazhatóság, eredményes törekvés). Ez utóbbi típusú

6 Landa L. N.: i. m. 36. o.

7 Landa L. N.: i. m. 41. o.

előírásokat — megkülönböztetésül a szó szoros értelmében vett algoritmusoktól — *algoritmikus előírásoknak* nevezzük. A különbség abban is megmutatkozik, hogy az algoritmikus előírások olyan szabályokat is megengednek, amelyek nemcsak formális, hanem tartalmi műveletekre is vonatkoznak. *A pedagógiában tehát az algoritmikus jellegű előírások érvényesülnek.*

Vajon leírható-e a tanár tevékenysége algoritmikusan, készíthető-e oktatási algoritmus, amely meghatározza az oktatás módját? (A kérdés vizsgálatához tudnunk kell, hogy az algoritmusokat jelölni lehet. Az algoritmikus folyamatok leírása többféle formában lehetséges, pl.

1. szóbeli leírás,
2. szimbolikus jelölésmód,
3. gráf-séma,
- 4—5. Markov-féle normálalgoritmusok és Turing jelölésmód,
6. blokk diagramm. (Részletes leírásukat mellőzzük, a szakirodalom bőségesen tárgyalja.) Amennyiben a tanár tevékenysége algoritmikus jellegű, természetesen leírható.

A gyakorlóiskolai tanárok minta óratervezetei, vagy a hallgatók vizsgatánításukra készített tervezetei, ahol igen precízen ki van dolgozva, hogy melyik pillanatban mit tesz a tanár, felkészülve a tanulók esetleges téves válaszaira — azt bizonyítják, hogy a tanár tevékenysége sok esetben algoritmikus jellegű.

Az oktató tevékenység teljes mértékben mégsem algoritmizálható, minthogy előre nem mindig láthatóak mindazok a helyzetek, amelyekkel a pedagógus munkája során találkozók. A pedagógiai tevékenység alkotó munka, amelyhez teljes mértékben alkalmazkodni csak az emberi elme tud.

Bizonyos pedagógiai feladatokat, tanári tevékenységet azonban lehet algoritmizálni, s azokat algoritmikusan le is lehet írni. A tanár tevékenysége az órán meghatározott cselekvésekből tevődik össze. Ezeknek meghatározott sorrendisége van a feltételek és a tanítás céljától függően.

Valamely oktatási tevékenység algoritmikus jellegű leírása a következők szerint mehet végbe:

1. Megkeressük azokat a feltételeket, amelyek egyik vagy másik cselekvés kiválasztása szempontjából fontosak — ezeket nevezzük *logikai feltételeknek*;

2. meg kell határoznunk magukat a műveleteket — ezek lesznek az *operátorok*;

3. s végül hogyan kapcsolódnak ezek egymáshoz — ez az algoritmus *logikai sémája*.

Példaképpen nézzük meg az ált. isk. 7. osztályos orosz tankönyv 4. leckéjében szereplő nyelvtani anyag — a melléknév birtokos esete — tanításának algoritmikus leírását: (E feladat-egymásutánt természetesen csak nagyon szabad értelmezésben tekinthetjük algoritmusnak.) Ahhoz, hogy a tanulók megismerjék a melléknév birtokos esetének képzését, a következőket tesszük:

1. A korábban lexikailag megtanított jelzős szerkezeteket

день Седьмого ноября

праздник социалистической революции

kérdezzük a tanulóktól.

2. Felszólítjuk a tanulókat, állapítsák meg, milyen szerkezetek ezek, és milyen esetben áll a jelzett főnév? (birtokos);

— ha jól felel a tanuló, áttérünk a 6. utasításra,

— ha nem, akkor a 3. utasítás szerint járunk el.

3. Mit jelentenek a következő kifejezések, és milyen szerkezetek ezek?

книга ученика

мяч пионерки

— Ha jól válaszolt, rátérünk a 6. utasításra,

— ha nem, a 4. utasítás szerint járunk el.

4. Más tanulót szólítunk.

5. Mi lesz tehát a 2. utasítás kérdésére adott helyes válasz?

6. Állapítsuk meg a melléknév birtokos esetének a végződéseit!

7. Fogalmazzuk meg a szabályt!

Majd következik a gyakorlás, automatizálás, az elsajátítás ellenőrzése, jegyzetkészítés stb. (ezekre is készíthetők algoritmikus jellegű leírások). Igen szemléletes példa a dr. Hadas Ferenc által készített blokkdiagramm, a birtokos esetben álló főnév funkciójának felismerési algoritmus [8].

Az algoritmus elméletéből milyen következtetéseket vonhatunk le a programozott oktatás számára? Ahhoz, hogy a tanulók eredményesebben sajátíthassák el az anyagot, különleges módon kell szervezni az oktatást. Ha a programozott oktatás oktatógépek, programlapok, vagy programozott tankönyvek segítségével történik, akkor szembe kell nézni a következő nehézségekkel: a programozott tankönyv vagy gép nem tudja figyelembe venni azokat a hibákat, amelyeket előre nem vettek számításba. „Az oktatógép önmagától nem találja cselekvési módokat azokban a szituációkban, melyek nincsenek beprogramozva. A tanítási folyamat (a tanulók és tanárok tevékenységének, valamint magának a tananyagnak) elemekre bontása és a folyamat menetét determináló előírások összeállítása az oktatási folyamat programozásának olyan nélkülözhetetlen feltételei, melyek nélkül programozott oktatás lehetetlen. De az oktatás menetére vonatkozó előírások elkészítése nem más, mint algoritmizálás” [9].

Az oktatás algoritmizálása nemcsak azt jelenti, hogy algoritmizáltuk azt a folyamatot, amit a tanuló végez az oktatógép, vagy a programozott tankönyv segítségével, hanem jelenti a tanár és a tanulók közös tevékenységének algoritmizálását is. Az említett példa is ezt a közös tevékenységet illusztrálja. Az algoritmizált oktatási tevékenység azonban jelentős mértékben termékenyebbé és aktívabbá teszi a tanár munkáját.

Algoritmikus jellegű leírás elképzelhetetlen a tananyag *logikus egé-*
szekre való bontása nélkül, és a következő operátorra való rátérés csak a tanulók ismereteinek szakadatlan ellenőrzése után lehetséges, s egy-egy következő lépés éppen azáltal, hogy új operátor következik, az előző megerősítését jelenti. Csak az egyéni ütemben való haladás jelent bizonyos problémát a megfelelő technikai eszközök nélkül folyó programozott oktatás esetén. Az *algoritmikus oktatási folyamat lényegében a programozott oktatási folyamat nélkülözhetetlen feltétele.*

8 Dr. Hadas Ferenc: Algoritmusok az idegen nyelvek oktatásában. Audio-vizuális technikai és módszertani közlemények. Budapest, 1969. 1. sz.

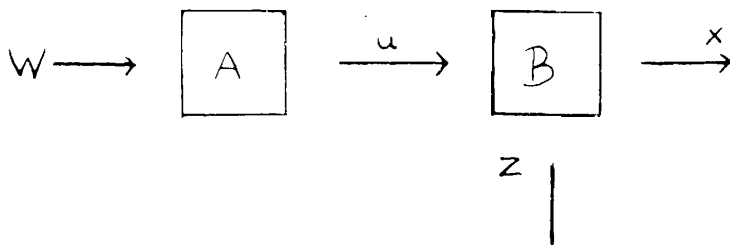
9 Landa L. N.: i. m. 77. o.

3. 3. A tananyag megértésének és elsajátításának rendszeres ellenőrzése

Minden gyakorló tanár tapasztalta már, hogy bármily erőfeszítést tett is az előző órán, valami ok miatt igen gyenge eredményt produkált az osztály. Az is általános jelenség, hogy dolgozatírás után tanítványaink türelmetlenül kérdezősködnek: ma javítunk? Mikor javítunk? S ugyancsak nemegyszer előfordult, hogy pl. a részösszefoglalásnál tapasztalt eredménytelenség miatt módosítani kellett magyarázatunkon, vagy éppen előlről kellett kezdeni munkánkat. Mindezek a tények: a tanulók munkája eredményességének vagy eredménytelenségének vizsgálata az állandó tájékoztatás és tájékozódás szükségességét csak tovább fokozta. A „megerősítés” és „visszacsatolás” bevonult az oktatásba, és érvényesülése az irányított oktatási folyamatban — a programozott oktatásban — jut diadalra.

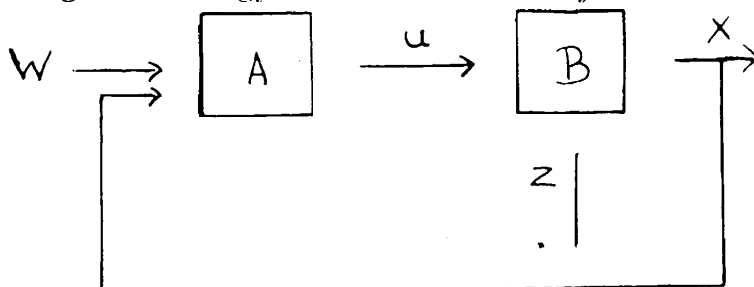
A fogalmakat a kibernetikából kölcsönzi a pedagógiába. A *kibernetika* a vezérlés és szabályozás általános törvényszerűségeivel foglalkozó tudomány. Matematikai-műszaki kibernetika néven foglaljuk össze a logikai matematikai módszerek apparátusát és a konkrétan megvalósuló műszaki berendezések sajátosságait. Az élő szervezeteknek a kibernetika szempontjából való vizsgálata a biológiai kibernetika. Az *információelmélet* pedig mint a kibernetika egyik része, az információk (beszédhangok, jelek stb.) tárolásának és továbbításának leggazdaságosabb módszereivel foglalkozó tudományág. S ahogy a kibernetika is merít az élő szervezetek felépítéséből (pl. a memória fogalmát az emberi emlékezőképességről vitték át a számítógépekre), úgy megállapították, hogy a kibernetikai jelenségek az élő szervezetekben is nagy szerepet játszanak. Ezért volt bevezethető pl. a pedagógiában a megerősítés és a visszacsatolás elve.

Feldbaum Az automata rendszerek irányításának problémái c. előadásában [10] különböző irányító rendszereket vázol fel. Egy irányító rendszer az irányító berendezésből és az irányított objektumból áll. Az irányító berendezés a betáplált program szerint (W) irányító jeleket (u) küld a B objektumba. Az irányított objektum felfogja ezeket a jeleket, és az megfelelő módon megváltozik és x értéket ad. A B objektumra azonban a külső világ zavaró hatásokkal is hat. Az irányítási rendszer az alábbi séma szerint ábrázolható:



10 Feldbaum A. A. előadása az automatikus irányítással foglalkozó konferencián. Moszkva, 1963.

Ez visszacsatolás nélküli irányítás, minthogy az x állapot az irányító jeleket nem befolyásolja, és az irányító objektum az x állapotot nem értékeli. Az irányító rendszernek azonban tudnia kell, hogy az irányított objektum kimenetelénél milyen x érték adódik. Ehhez szükséges az x -érték állandó ellenőrzése, s az x -ről nyert információ részt vesz az u irányító jel kidolgozásában. Így visszacsatolásos irányító rendszert kapunk:



A tudományos eredmények alkalmazása a tanításban egy jól irányított tanítási rendszerhez, a programozott oktatáshoz vezetett. A jó irányítás magába foglalja a „visszajelentést”. A visszajelentés az irányító rendszer számára azt jelenti, hogy állandóan tájékozódik arról, hogyan sajátította el a tanuló a tanulási cél szempontjából az egyes részfeladatokat. A visszajelentés igen fontos a tanuló számára is. Ennek segítségével ugyanis megerősítést kap abban, hogy feladatát jól oldotta meg. Amennyiben a visszajelentés eredményeként téves megoldásról tájékozódott a tanuló és az irányító rendszer, úgy ebben az esetben az irányító rendszer módosítja programját, míg a tanuló azonnal meggyőződve tévedéséről, ösztönzést kap új, jobb megoldás keresésére.

A visszajelentés és az ezzel kapcsolatos megerősítés fontosságát aligha hangsúlyozhatjuk eléggé. Mindezeket a lélektani és tanuláslélektani kísérletek is igazolják. Kelemen László előadásában [11] hangsúlyozza, hogy míg korábban reflexív kialakítását tartottuk szükségesnek, ma reflexgyűrőről beszélünk.

A megerősítés és a visszajelentés természetesen a nyelvoktatás folyamán is érvényesül. A korábban vázolt 4 fázisú gyakorlatok is ennek az elvnek a jegyében fogantattak. De hasonló megfontolások vezettek a nyelvi laboratóriumok megszületéséhez is, amelyekben a megfelelően szerkesztett gyakorlatok tanításánál a visszacsatolás és a megerősítés elve alapján folyik az oktatás.

3. 4. Az oktatás individualizálása: a tanulók egyéni képességeinek, egyéni tanulási tempójának figyelembevétele

A programozott oktatás legteljesebb hívei különös szerepet tulajdonítanak a programozott oktatás által állítotlag biztosítható egyéni különbségek teljes érvényesülésének. E kérdés eldöntése csak a pszichológia ol-

11 Dr. Kelemen László: Programozott oktatás lehetősége az általános iskolában. Előadás az Egri Tanárképző Főiskolán 1967-ben.

daláról lehetséges. Ezzel kapcsolatosan bizonyos kételyek merülnek fel. Ugyanis a tanulás a közösségben hatékonyabb, jobban motivált. „Igazi siker és igazi ellenőrzés a közösség előtti tanulásban figyelhető meg leginkább. Mások elismerése, az egészséges versengés, saját teljesítményeink értékelése a közösségben mind-mind ösztönzői, motiválói a tanulásnak. A teljesen individualizált oktatás ezeket nem ismeri, és nem is használhatja fel” [12]. Az elismerést, a jutalmat a felnőtt is igényli, büszke is rá, s ez a tanulókra — legyenek gyengébbek vagy kiválóak — sokkal inkább érvényes. Ezért is a szocialista pedagógia sarkalatos tétele a közösségben folyó oktatás.

Miután megvilágítottuk a pszichológia oldaláról azokat az ellenérveket, amelyek a teljesen individualizált oktatás ellen szóltak, mutassunk rá a kérdés technikai oldalára is.

a) Tekintettel arra, hogy az oktatás osztályközösségben folyik, a jók, az előrehaladók szükségképpen megvárják a lemaradókat. Ilyen feltételek mellett elképzelhető a következő munkamenet: a tanulók önállóan végzik feladataikat, s az óra végén (vagy az egyes feladatok megoldása után bizonyos időszakonként) közösen folyik a munka értékelése. (Az értékelés alatt összefoglalóan mindazokat értjük, amit a kérdés pszichológiai oldalról való vizsgálatánál mondtunk: nevezetesen siker, elismerés, egészséges versengés, saját teljesítményeink értékelése stb.) Így dolgoznak pl. a Lénárt-féle kísérleti matematika oktatásban részt vevő tanulók is.

b) Teljesen egyéni oktatás csak oktatógépekkel valósítható meg. Ezeket biztosítani azonban pillanatnyilag nem is lehet.

Összefoglalva elmondhatjuk, hogy az oktatás teljes individualizálása ellen egyrészt komoly pszichológiai érvek szólnak, másrészt annak megvalósítása jelenleg elháríthatatlan technikai akadályokba ütközik.

Az *egyéni képességekhez* való igazodás azonban a szocialista pedagógiában is szükségszerű didaktikai elv. Ezért adunk külön feladatokat a jobbaknak, kisegítő gyakorlatokat a gyengébbeknek, csoportoktatás keretében differenciált feladatokkal dolgoztatunk stb., stb. Mindezek természetesen osztálykeretben végezhetők. Hasonló elvek alapján végezzük nyelvtanítási munkánkat is. Például a nyelvi laboratóriumban tanulókat, csoportokat kapcsolhatunk össze, egyéni feladatokat kaphatnak a fülkés laborban akár a tanári magnóról, akár a tanulói magnetofonról. Az egyéni munka végső soron mégis a *közösségben* szintetizálódik.

Ezzel a programozott nyelvoktatásról szóló fejtegetéseinket befejeztük.

Az elmélet kiállta a próbát. Az elmondottak figyelembevételével készített 7. és 8. osztályos programjaink általában 1 egész osztállyal bizonyultak hatékonyabbaknak, mint a hagyományos módon tanított anyagrészek a kontroll-osztályokban. A programok bemutatása és a programokkal való gyakorlati munkának minden szempontból való elemzése egy másik dolgozat feladata lesz majd.

12 Dr. Kelemen L.: A gondolkodásfejlesztés elméleti kérdései és módszeres fogásai. Debrecen, 1968. 141. o.

ВОПРОСЫ СОСТАВЛЕНИЯ ПРОГРАММ ПО РУССКОМУ ЯЗЫКУ ДЛЯ ОБЩЕЙ ШКОЛЫ

Лоранд Бэки

Автор в своей статье излагает возникновение программированного обучения и разбирает его характерные черты с точки зрения составления программ. Составитель статьи, опираясь на свои методические эксперименты в общей школе, иллюстрирует примерами обсуждённые вопросы.

FRAGEN DER KONZIPIERUNG DER PROGRAMME DES RUSSISCHEN SPRACHUNTERRICHTES IN DER ALLGEMEINEN SCHULE

DR. LORAND BÉKY

Der Verfasser des Artikels legt das Entstehen des programmierten Unterrichtes und die Fragen der Konzipierung der Programme klar. Sich auf seine methodischen Versuche in der Allgemeinen Schule stützend illustriert er die diskutierten Fragen.